NOVEMBER/DECEMBER 2024

CMA42 — MECHANICS

LIBRARY

Time : Three hours Maximum : 75 marks

SECTION A — (10 × 2 = 20 marks)

Answer ALL the questions.

1. Define linear momentum.

   நேரியல் உந்தத்தை வரையறுக்கவும்.

2. When are the three forces in equilibrium?

   மூன்று விசைகளானது எப்போது சமநிலையில் இருக்கும்.

3. Define moment of a force.

   விசையின் வேகத்தை வரையறுக்கவும்.

4. Define a couple.

   விசையிரட்டை வரையறுக்கவும்.

5. Define centre of gravity.

   ஈர்ப்பு மையத்தை வரையறு.

6. Find the mass centre of triangular lamina.

முக்கோண மென்தகடின் மைய நிறையை காண்க.

7. Define velocity.

வேகத்தை வரையறுக்கவும்.

8. Define rectilinear motion.

நேர்கோட்டு இயக்கம் வரையறுக்கவும்.

9. Define trajectory.

எறிவுவரை வரையறுக்கவும்.

10. Define impulsive force.

உந்து விசையை வரையறுக்கவும்.

SECTION B — ($5 \times 5 = 25$ marks)

Answer ALL questions.

11. (a) The sides BC, CA, AB of a ΔABC are bisected in D, E, F. Show that the forces DA, EB, FC are in equilibrium.

ABC என்ற முக்கோணத்தை BC, CA, AB என்ற பக்கங்கள் D, E, Fல் இரண்டாக பிரிக்கிறது எனில் DA, EB, FCல் செயல்படும் விசைகளானது சமநிலையில் இருக்கும் என நிரூபிக்கவும்.

Or

SHANMUGA INDUSTRIES ARTS & SCIENCE COLLEGE LIBRARY

20. When a particle is projected from a point O on a plane of inclination β with a velocity u making an angle α with the horizontal, to find

(a) The time of flight T.

(b) The range on the plane R.

ஒரு துகளானது O என்ற புள்ளியில் மற்றும் β சாய்ந்தவாறு u என்ற திசைவேகத்துடன் கிடைமட்ட கோணம் α எனில்

(அ) பறக்கும் காலம் T

(ஆ) தளத்தின் வரம்பு R ஆகியவற்றைக் காண்க.

SECTION C — (3 × 10 = 30 marks)

Answer any THREE questions.

16. State and prove the Lami's theorem.

லேமிஸ் தேற்றத்தை எழுதி நிரூபிக்கவும்.

17. Find the resultant of two parallel forces acting on a rigid body.

ஒரு திடமான பொருளில் செயல்படும் இரண்டு இணையான விசைகளின் விளைவைக் காண்க.

18. Find the mass centre of

(a) Triangular lamina

(b) Three particles of certain masses

(c) Lamina in the form of a trapezium.

பின்வருவனவற்றிற்கு மைய நிறையைக் காண்க.

(அ) முக்கோண பள்ளம்

(ஆ) குறிப்பிட்ட மூன்று பொருளின் நிறைகள்

(இ) சரிவக பள்ளம்.

19. Find the components of velocity and acceleration of a particle in the radial and transverse directions.

ஆரை மற்றும் குறுக்குத் திசைகளில் ஒரு துகளின் வேகம் மற்றும் முடுக்கத்தின் கூறுகளை காண்க.

SHANMUGA Industries Arts & Science College LIBRARY

(b) O is the orthocentre of a triangle ABC. If forces of magnitude P, Q, R acting along OA, OB, OC are in equilibrium. Show that $\frac{P}{q} = \frac{Q}{b} = \frac{R}{c}$.

O என்பது ABC என்ற வெளிவட்ட Δன் மையம், OA, OB, OC என்ற பக்கத்தில் செயல்படும் விசைகளான P, Q, R ஆகியவை சமநிலையில் இருந்தால் $\frac{P}{q} = \frac{Q}{b} = \frac{R}{c}$ என நிரூபிக்கவும்.

12. (a) Forces of magnitudes 3P, 4P, 5P act along the sides BC, CA, AB of equilateral triangle of side a. Find the moment of the resultant about A.

a பக்க அளவு கொண்ட சமபக்க Δல் 3P, 4P, 5P என்ற விசைகள் BC, CA, AB என்ற பக்கங்களில் செயல்படுகிறது எனில் Aவைப் பொறுத்து விளைவு திசைவேகம் காண்க.

Or

(b) Prove that, if four forces acting along the sides of a square are in equilibrium, they must be equal in magnitude.

சதுரத்தில் பக்கங்களில் செயல்படும் நான்கு விசைகளும் சமநிலையில் இருந்தால் அவற்றின் அளவுகளும் சமமாக இருக்கும் என நிரூபிக்கவும்.

13. (a) A rod of length $5a$ is bent so as to form five sides of a regular hexagon. Show that its centre of mass is at a distance $a\sqrt{1.33}$ from either end of the rod.

வழக்கமான அறுங்கோணத்தில் ஐந்து பக்கங்களை உருவாக்கும் வகையில் $5a$ நீளமுள்ள கம்பி வளைக்கப்படுகிறது. அந்த கம்பியின் மையநிறையானது இரு முனைகளிலிருந்தும் $a\sqrt{1.33}$ என்ற தொலைவில் இருக்கும் என நிரூபிக்கவும்.

SRM INSTITUTE OF SCIENCE & TECHNOLOGY ARTS & SCIENCE COLLEGE LIBRARY

Or

(b) Find the mass centre of the solid right circular cone.

திண்ம வயது வட்ட கூம்பின் மைய நிறையைக் காண்க.

14. (a) A ship sails north-east at 15 km.ph and to a passenger on board, the wind appears to blow from north with a velocity of $15\sqrt{2}$ k.m.ph. Find the true velocity of the wind.

ஒரு கப்பலானது வடகிழக்கில் 15 km.ph தொலைவில் செல்கிறது, அதில் பயணிக்கும் பயணிக்க, காற்று வடக்கில் இருந்து $15\sqrt{2}$ k.m.ph வேகத்தில் வீசுகிறது எனில் காற்றின் உண்மையான வேகத்தைக் காண்க.

Or

(b) If a point moves in a straight line with uniform acceleration and covers successive equal distances in times t_1, t_2, t_3 the show that $\frac{1}{t_1} - \frac{1}{t_2} + \frac{1}{t_3} = \frac{3}{t_1 + t_2 + t_3}$.

ஒரு புள்ளியில் சீரான முடுக்கத்துடன் நேர்கோட்டில் t_1, t_2, t_3 நேரங்களில் சமமான தூரங்களை கடந்தால் $\frac{1}{t_1} - \frac{1}{t_2} + \frac{1}{t_3} = \frac{3}{t_1 + t_2 + t_3}$ என நிரூபிக்கவும்.

15. (a) Show that the path of a projectile is a parabola.

எறிபொருளின் பாதை பரவளையமாகும் என நிரூபிக்கவும்.

Or

(b) A ball dropped from a height h on a horizontal plane bounces up and down. If the coefficient of restitution is e, prove that the whole distance covered before it comes to rest is $h\left(\frac{1+e^2}{1-e^2}\right)$.

h உயரத்தில் கிடைமட்டத்தை நோக்கி விழும் பந்தானது குதித்து எழும் நிலையில் உள்ளது. மீட்டெடுப்பு குணகம் e ஆக இருக்கும் போது H ஓய்வு நிலைக்கு முன் கடந்து செல்லும் முழு தூரம் $h\left(\frac{1+e^2}{1-e^2}\right)$ என நிரூபிக்கவும்.